

# OLEAGINEUX

*Revue internationale des corps gras*





# INFLUENCE DE LA NATURE DU MATÉRIEL VÉGÉTAL ET DE LA NUTRITION MINÉRALE SUR LA POURRITURE SÈCHE DU TRONC DU PALMIER A HUILE DUE A GANODERMA

## INFLUENCE OF THE TYPE OF PLANTING MATERIAL AND OF MINERAL NUTRITION ON OIL PALM STEM ROT DUE TO GANODERMA

**UMAR AKBAR**

Manager  
Agriculture Department  
SOCFINDO

**M. KUSNADI**

Plant Breeder  
Bangun Bandar Estate

**M. OLLAGNIER**

Directeur des  
Stations Expérimentales  
I. R. H. O. Paris

La présente note résume des observations effectuées récemment sur des plantations de la Société P. T. SocFIN, Indonésie (SOCFINDO) qui exploite une dizaine d'importantes plantations de palmiers à huile à Sumatra.

P. D. TURNER, qui a effectué de nombreux travaux sur *Ganoderma* sur la côte Ouest de Malaisie, [1, 2, 3] n'a pas mis en évidence jusqu'ici de faits significatifs concernant l'influence du matériel végétal sur la résistance à l'infection par *Ganoderma*. Un essai comparatif d'hybrides plantés en 1957 sur la Plantation de Bangun Bandar par la SOCFINDO apporte des indications nettes sur la résistance de différents matériels végétaux et l'influence de la nutrition minérale.

*This article summarises the observations made recently on plantations belonging to P. T. SOCFIN Indonesia (SOCFINDO), a Company which operates about ten large oil palm plantations in Sumatra.*

P. D. TURNER, who has carried out a great deal of research on *Ganoderma* on the west coast of Malaysia [1, 2, 3-] has not yet brought to light any significant facts regarding the influence of the planting material on resistance to *Ganoderma* infection. A comparative hybrid trial planted in 1957 on the Bangun Bandar plantation by SOCFINDO provides clear indications about the resistance of different planting material and the influence of mineral nutrition.



FIG. 1. — Carpophores de *Ganoderma*.

FIG. 1. — *Ganoderma* carpophores.

### I. — INFLUENCE DU MATÉRIEL VÉGÉTAL (Essai n° 229)

Un carré latin compare quatre croisements différents. Il a été réalisé en interplantation sur alluvions hydromorphes en 1957, à la densité classique de 143 palmiers par hectare.

Les quatre objets comparés (64 palmiers par parcelle soit 256 palmiers par croisement) sont :

A : Dura Déli × Dura Déli (99 p. 100 Dura-1 p. 100 Tenera) origine SOCFINDO.

B : Tenera Socfin × Dura Déli (51 p. 100 Dura-49 p. 100 Tenera) origine SOCFINDO.

C : Dura Déli × Pisifera Socfin (85 p. 100 Dura-15 p. 100 Tenera) origine SOCFINDO.

D : Dura INEAC × Pisifera INEAC (3 p. 100 Dura-97 p. 100 Tenera) origine INEAC n° 3630.

La production a été suivie de 1962 à 1969. Les comptages d'arbres malades et morts par suite d'attaques de *Ganoderma* ont été faits en mai (fig. 2) et octobre 1970. Le tableau I retrace l'évolution de la maladie pendant cette période.

### I. — INFLUENCE OF PLANTING MATERIAL (Trial N° 229)

A Latin square compares four different crosses. It was established in interplanting on hydromorphic alluvial soils in 1957, at the standard density of 143 palms/hectare.

The four objects compared (64 palms per plot, or 256 palms per cross) are as follows :

A : Dura Deli × Dura Deli (99 % Dura — 1 % Tenera), SOCFINDO origin ;

B : Tenera SOCFIN × Dura Deli (51 % Dura — 49 % Tenera) SOCFINDO origin ;

C : Dura Deli × Pisifera SOCFIN (85 % Dura — 15 % Tenera) SOCFINDO origin ;

D : Dura INEAC × Pisifera INEAC (3 % Dura — 97 % Tenera) INEAC No. 3630 origin.

Production was recorded from 1962 to 1969. Counts of trees diseased and dead as a result of *Ganoderma* attacks were taken in May (Fig. 2) and October 1970. Table I shows the evolution of the disease during this period.

TABLEAU I  
Résultats de comptages d'arbres morts et malades  
Results of counts of dead and diseased trees

Objets <i>Objects</i>	Situation de la maladie <i>Return of diseased trees</i>				p. 100 total de malades <i>Total p. 100 diseased</i>		
	Mai 1970			Octobre 1970			
	Morts	Malades	Total	Total	Mai 1970 (1)	Octobre 1970	Accroissement <i>Increase</i>
	<i>Dead</i>	<i>Diseased</i>					
A) DD SOCFINDO .....	26	22	48	71	18,8	27,7	8,9
B) TD SOCFINDO .....	18	9	27	43	10,5	16,8	6,3
C) DP SOCFINDO .....	35	32	67	96	26,2	37,4	11,2
D) DP INEAC .....	4	5	9	23	3,5	9,0	5,5

(1) différences significatives } 5 p. 100... 9,0\*  
Significant difference } 1 p. 100... 13,6\*\*

Il existe donc des différences significatives entre le matériel INEAC et les objets A et C d'une part et entre le matériel TD SOCFINDO (B) et le matériel DP SOCFINDO (C) d'autre part.

Les objets A et C comportent une forte proportion de Dura Déli. Ils ont un mauvais aspect végétatif (marbrures jaunes sur les feuilles) et un développement moindre que les croisements légitimes B (T SOCFINDO × Dura Déli) et D (Dura INEAC × P INEAC).

Il est difficile de dire si la résistance du DP INEAC provient de gènes particuliers, ou si la sensibilité beaucoup plus élevée des Dura × Dura (A) et du faux D × P (C) vient d'une consanguinité élevée qui amoindrit la vigueur et par voie de conséquence

There are thus significant differences between the INEAC material and objects A and C on the one hand, and between the TD SOCFINDO material (B) and the DP SOCFINDO material (C) on the other.

Objects A and C include a large proportion of Dura Deli. They have a poor appearance (yellow mottlings on the fronds) and a lesser development than the legitimate crosses B (T SOCFINDO × Dura Deli) and D (Dura INEAC × P INEAC).

It is difficult to say whether the resistance of the DP INEAC is due to specific genes, or whether the much greater susceptibility of the Dura × Dura (A) and the false D × P (C) comes from a high degree of inbreeding, which lessens vigour and consequently

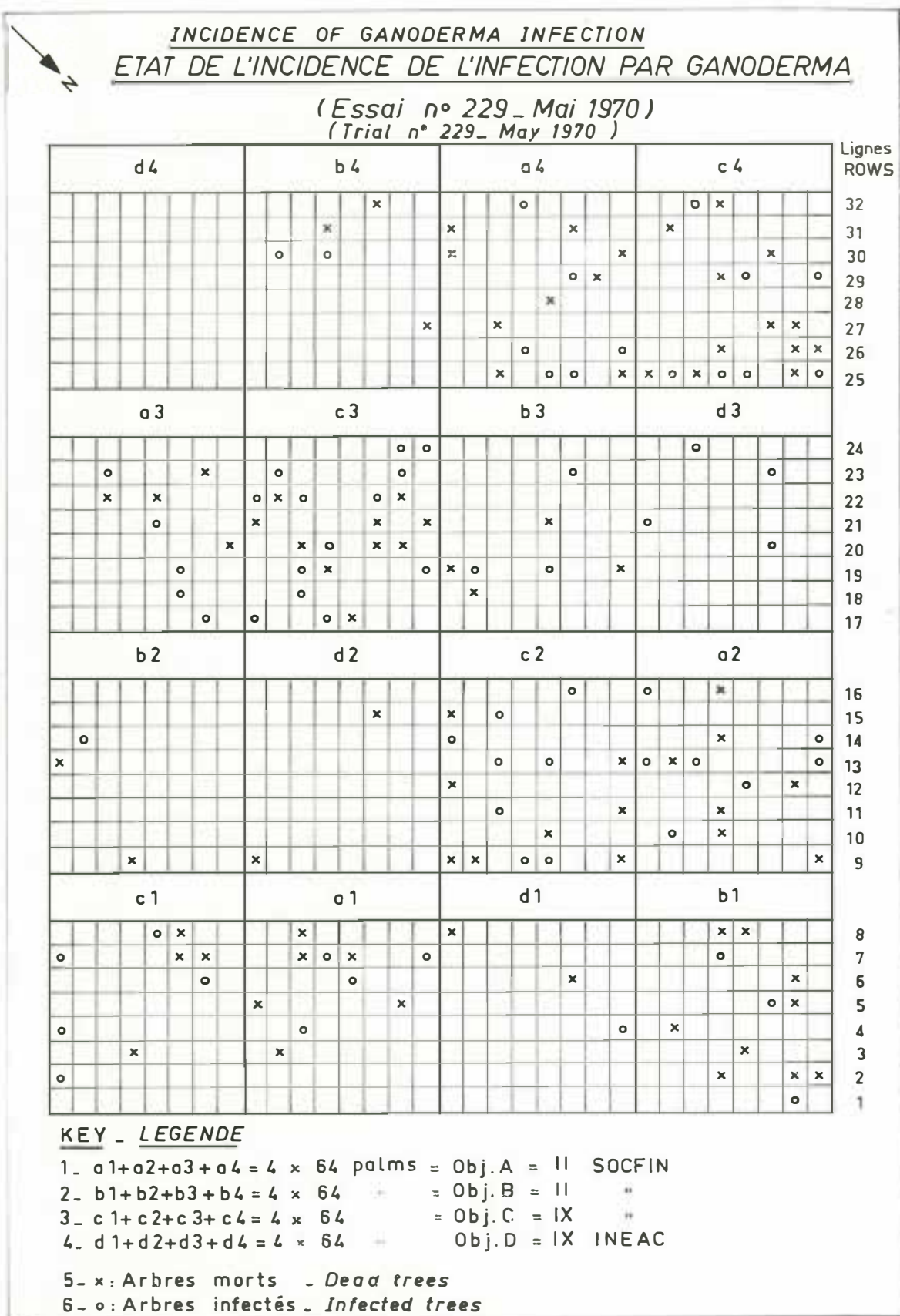


FIG. 2.



accroîtrait la sensibilité au *Ganoderma*. Rappelons que le taux moyen de consanguinité des descendance Déli est de 0,413 dans les derniers champs généalogiques. La meilleure résistance du croisement B peut s'expliquer de la même façon.

Des relevés sanitaires effectués dans les blocs industriels confirment que la sensibilité au *Ganoderma* est liée à la proportion de Dura Déli :

Mala Pao				Tanah Gambus				Negri Lama			
Bloc	Cultures	1958	% <i>Ganoderma</i>	Bloc	Cultures	1957	% <i>Ganoderma</i>	Bloc	Cultures	1959/60	% <i>Ganoderma</i>
2	—	1958	D × D = 74 %	32	—	1957	D × D = 33 %	31	—	1959/60	D × P = 1,6 %
3	—	1955	D × D = 61 %	33	—	1957	D × D = 24 %				
4	—	1955	D × D = 60 %	47	—	1957	D × P = 13 %				
5	—	1955	D × D = 73 %	53	—	1957	D × P = 12 %				
13	—	1958	D × P = 16 %								
18	—	1958	D × P = 25 %								

## II. — ÉTUDE DES RÉSULTATS D'ANALYSES DE FEUILLES ET DE SOLS PRÉLEVÉS DANS L'ESSAI 229

La vigueur des cultures et la coloration des quatre croisements de cet essai sont très différentes. Les feuilles des objets A et C présentent, en effet, de nombreuses marbrures jaune orange ainsi que des symptômes de déficience magnésienne ; par contre, les objets B (croisement T × D légitime) et D (D × P INEAC) sont très verts. On peut cependant remarquer sur ce croisement des symptômes apparentés à la déficience en bore.

On a effectué des prélèvements de diagnostic foliaire (tabl. II) qui montrent des différences de teneurs en azote et en magnésium ; celles-ci sont plus faibles pour l'objet C et correspondent aux symptômes de déficience en azote (marbrures) et en magnésium (jaunissement).

*increases susceptibility to Ganoderma. It will be recalled that the mean coefficient of inbreeding of the Deli progenies is 0.413 in the most recent genetic fields. The better resistance of cross B can be explained in the same way.*

*Disease counts taken in the industrial blocks confirm that susceptibility to Ganoderma is related to the proportion of Dura Deli :*

## II. — EXAMINATION OF THE RESULTS OF LEAF AND SOIL ANALYSES OF SAMPLES TAKEN IN TRIAL N° 229

*The vigour of the crops and the colouring of the four crosses in this trial are very different. In fact, the fronds of objects A and C present numerous yellowish-orange mottlings as well as symptoms of magnesium deficiency ; on the contrary, objects B (legitimate T × D cross) and D (D × P INEAC) are very green. However, symptoms associated with a boron deficiency can be noted on the latter cross.*

*Samples have been taken for foliar diagnosis which show (Table II) differences in nitrogen and magnesium levels ; they are lower for object C, and correspond to symptoms of a deficiency in nitrogen (mottlings) and magnesium (yellowing).*

TABLEAU II  
Analyses de feuilles  
Leaf analyses

	Matière sèche (en p. 100) Dry matter (p. 100)							Matière sèche (en ppm) Dry matter (ppm)				
	N	P	K	Ca	Mg	SiO <sub>2</sub>	Cl	B	Fe	Cu	Mn	Zn
Objet C sensible (Object C susceptible.)	2,23	0,138	1,09	0,48	0,172	13,0	0,254	3,9	107	20	307	42
Objet D résistant (Object D resistant)	2,42	0,150	0,98	0,61	0,204	11,7	0,327	4,6	101	10	340	30

Des analyses de sols ont également été réalisées ; (tabl. III) elles montrent des différences significatives à la probabilité de 10 p. 100 entre les taux de matière organique et d'azote des sols prélevés au pied des arbres du croisement D (peu atteint) et du croisement C (sensible).

On peut penser que ce sont les croisements eux-mêmes qui, au fur et à mesure des années, ont créé des différences de fertilité (apports moindres de feuilles d'élague en particulier). Il y aurait là un intéressant exemple d'interaction sol-plante.

*Soil analyses have also been carried out (Table III) ; they show significant differences with a probability of 10 p. 100 between the percentage of organic matter and nitrogen in soils removed at the foot of the trees of cross D (little affected) and cross C (susceptible).*

*It can be thought that it is the crosses themselves which, in the course of time, create these disparities in fertility (in particular, greater or lesser applications of pruned fronds). This could be an interesting example of soil-plant interaction.*

TABLEAU III

Analyses de sols  
Soil analyses

	p. 100 matière organ. p. 100 <i>organic matter</i>	p. 100 N	Bases échangeables <i>Exchangeable bases</i> (mé p. 100)			ppm		
			Ca	Mg	K	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	Mn	B soluble
D × P SOCFINDO ..... (Objet C sensible ( <i>Object C susceptible</i> ))	1.7	0,92	4,44	1,32	0,12	282	0,46	0,12
D × P INEAC ..... (Objet D résistant) ( <i>Object D resistant</i> )	2.0	1,12	4,84	1,28	0,13	272	0,28	0,07

III. — ÉTUDE DES DONNÉES RECUEILLIES  
DANS LES PLANTATIONS INDUSTRIELLES

Les relations entre les pourcentages d'arbres atteints par *Ganoderma* dans les blocs industriels et les teneurs en éléments minéraux des sols et des feuilles ont été étudiées. Par ailleurs, des prélèvements de sols et de feuilles ont été réalisés dans des taches de *Ganoderma* et dans des zones saines, immédiatement voisines.

On a recherché si l'on pouvait dégager des « dénominateurs communs » entre tous ces résultats.

III. — STUDY OF DATA COLLECTED ON THE  
INDUSTRIAL PLANTATIONS

The relationships between the percentage of trees attacked by *Ganoderma* in the industrial blocks and the mineral element levels in the soils and fronds have been studied. In addition, soil and frond samples have been taken in *Ganoderma* patches and in the healthy zones in their immediate neighbourhood.

« Common denominators » between all these results have been sought.

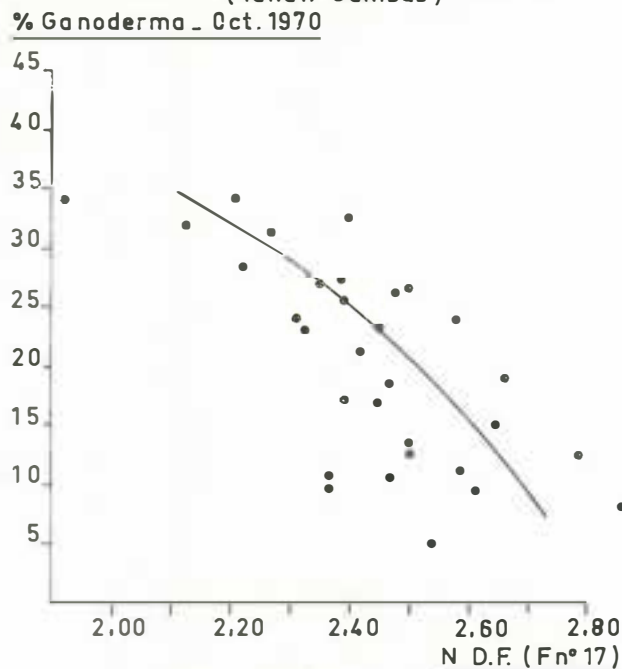
RELATION ENTRE % DE GANODERMA  
ET TENEURS EN AZOTE DES FEUILLES  
(Tanah Gambus)

Fig. 3.

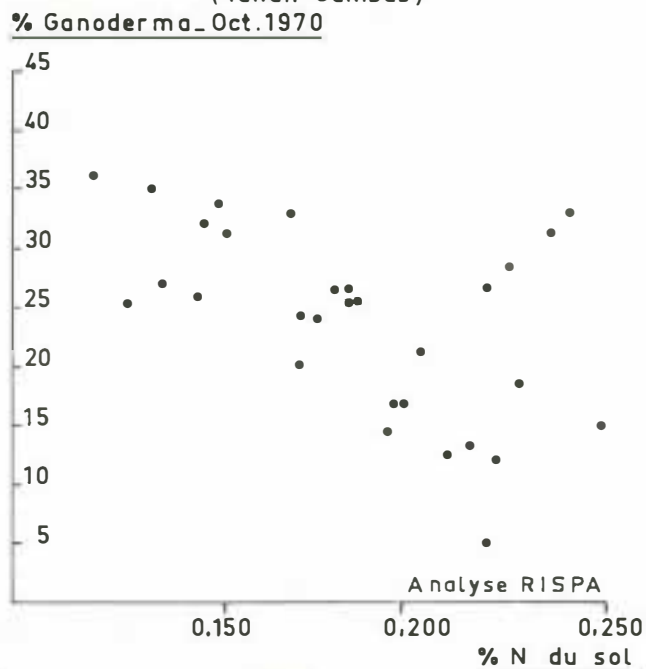
RELATION ENTRE TENEURS EN N DU SOL  
ET % DE GANODERMA  
(Tanah Gambus)

Fig. 4.



TABLEAU IV

	N du sol de surface en ‰		Mg du sol de surface (en me)	
	N in top soil		Mg in top soil (in me)	
	Zone saine Healthy zone	Zone à Ganoderma Ganoderma zone	Zone saine Healthy zone	Zone à Ganoderma Ganoderma zone
<i>Tanah Gambus</i>				
Bloc 46	0,97	0,88	0,6	0,4
45		0,79		0,5
16		0,76		0,4
2	0,99		0,6	
<i>Mala Pao</i>				
Blocs 15/18 DIV. III	1,13	0,69	1,3	0,8
36/37 DIV. II	0,91	0,78	1,3	0,8

Les analyses de sols et de feuilles montrent une première similitude pour les teneurs en azote qui sont plus élevées dans les zones saines que dans celles fortement atteintes par *Ganoderma* (fig. 3 et 4, tableau IV).

Les fortes attaques de *Ganoderma* sont observées lorsque la teneur en azote du sol tombe au-dessous de 0,9 p. 1 000.

Le deuxième point commun des résultats d'analyses de sol est qu'il y a également plus de magnésium dans les zones saines que dans les zones malades (fig. 5 et tabl. IV).

Il n'y a pas généralement de liaison étroite entre les teneurs en magnésium des feuilles et le pourcentage d'attaque de *Ganoderma*, lorsque ces teneurs sont au-dessus du seuil critique (0,24 p. 100) ; cependant, il a été observé que sur cultures carencées en magnésium, les arbres atteints par *Ganoderma* avaient des teneurs nettement plus faibles que les arbres sains.

*The first similarity shown by the soil and leaf analyses is in the nitrogen levels, which are higher in healthy zones than in those heavily infected with Ganoderma (Fig. 3 and 4 and Table IV).*

*Heavy attacks of Ganoderma are observed when the soil nitrogen level falls below 0.9 ‰.*

*The second point in common amongst the results of soil analyses is that there is also more magnesium in the healthy zones than in the diseased areas (Fig. 5 and Table IV).*

*There is no generally close link between the magnesium levels in the leaves and the percentage of trees attacked by Ganoderma when the contents are above the critical level (0.24 %) ; however, it was noted that in plantings deficient in magnesium, the trees attacked by Ganoderma had appreciably lower levels than the healthy trees.*

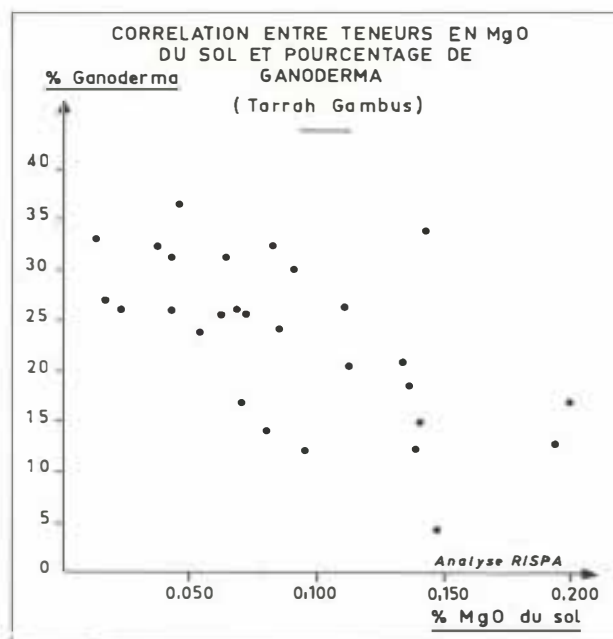


FIG. 5.



FIG. 6. — Plantation de Negri Lama. Ligne saine de palmiers à l'intérieur d'une zone ravagée par *Ganoderma*.

FIG. 6. — Negri Lama plantation. Row of healthy palms within a zone ravaged by *Ganoderma*.

### CONCLUSIONS

Des observations faites sur l'évolution des attaques de *Ganoderma* sur certaines plantations de la SOCFINDO (Sumatra), il est permis de tirer certaines conclusions préliminaires.

L'influence du matériel végétal est certaine et on peut, dans l'avenir, escompter une réduction de l'incidence de la maladie en utilisant des hybrides  $D \times P$  vigoureux, ce qui est le cas des croisements Déli  $\times$  Pisifera Afrique. Il sera également intéressant d'étudier le comportement de différents hybrides *Melanococca*  $\times$  *Pisifera*.

Les résultats d'analyses de sols et de feuilles paraissent mettre en évidence une influence de la nutrition minérale déjà soulignée par P. D. TURNER ; dans les plantations étudiées à la SOCFINDO, la nutrition azotée souvent déficiente semble jouer un rôle important, peut-être en accroissant la vigueur du matériel.

Dans de nombreux cas, il existe également une relation entre les teneurs en magnésium des couches superficielles des sols et la sensibilité à la maladie : les « taches » de *Ganoderma* présentent des teneurs plus faibles en magnésium que les zones saines.

Dans les feuilles, on ne trouve de relations que lorsque les teneurs en magnésium sont très basses (P. D. TURNER [3] avait noté des teneurs systématiquement plus fortes pour les arbres malades que pour les arbres sains, résultant de teneurs en K plus faibles dans les arbres malades, mais en Malaisie les carences en magnésium sont beaucoup moins fréquentes qu'à Sumatra).

On n'a pas constaté de différences systématiques des teneurs en potassium et en oligo-éléments des feuilles entre arbres sains et arbres malades.



FIG. 7. — Plantation de Mata Pao. Très jeune palmier attaqué par *Ganoderma*.

FIG. 7. — Mata Pao plantation. Very young palm attacked by *Ganoderma*.

### CONCLUSIONS

From the observed evolution of attacks of *Ganoderma* on certain SOCFINDO plantations (Sumatra), some preliminary conclusions can be drawn.

The influence of the planting material is unquestionable, and in the future one can count on a reduction in the incidence of the disease by the use of vigorous  $D \times P$  hybrids, which is the case of the Deli  $\times$  African *Pisifera* crosses. It will also be interesting to study the behaviour of the different *Melanococca*  $\times$  *Pisifera* hybrids.

The results of soil and leaf analyses appear to show an influence of mineral nutrition, already underlined by P. D. Turner ; in the plantations studied at SOCFINDO, the frequently insufficient nitrogenous nutrition seemed to play an important role, perhaps by its action on the vigour of the material.

In many cases there is also a relationship between the magnesium levels in the top-soils and susceptibility to the disease : the « patches » of *Ganoderma* have poorer magnesium contents than the healthy zones.

In the fronds a relationship is only found when the levels are very low. (P. D. TURNER [3] noted systematically higher levels for the diseased trees than for the healthy ones, resulting from lower K levels in the infected trees, but in Malaysia magnesium deficiencies are much rarer than in Sumatra.)

No systematic differences have been noted in the potassium and trace element levels in the leaves between diseased and healthy trees.



Il semble, en conclusion, exister des relations de nature complexe entre la vigueur du matériel végétal, la matière organique des sols, la nutrition azotée et magnésienne, le déclin assez rapide de la production à l'âge adulte et la résistance au *Ganoderma*.

\* \* \*

Nous remercions les directeurs de la Société SOCFINDO à Bruxelles et à Medan d'avoir bien voulu nous autoriser à publier les résultats des travaux poursuivis au cours des dernières années.

*In conclusion, there would seem to be relationships of a complex nature between the vigour of the planting material, the organic matter in the soils, the nitrogenous and magnesium nutrition, the fairly rapid fall in yield at maturity, and Ganoderma resistance.*

\* \* \*

*We would like to thank the SOCFINDO Directors in Brussels and Medan for their authorisation to publish the results of the research work carried out in the last few years.*

#### REFERENCES

- [1] TURNER P. D. 1966. — *Ganoderma* in oil palm : infection, symptoms, spread and control. In : The Oil Palm in Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia, p. 109-137.
- [2] TURNER P. D. 1966. — Infection of oil palms by *Ganoderma* in Malaya. *Oléagineux*, 21, N° 2, p. 72-76.
- [3] TURNER P. D. and POON YEN CHIN. 1968. — Effects of *Ganoderma* infection on the inorganic nutrient status of oil palm tissues. *Oléagineux*, 23, N° 6, p. 367-370.

